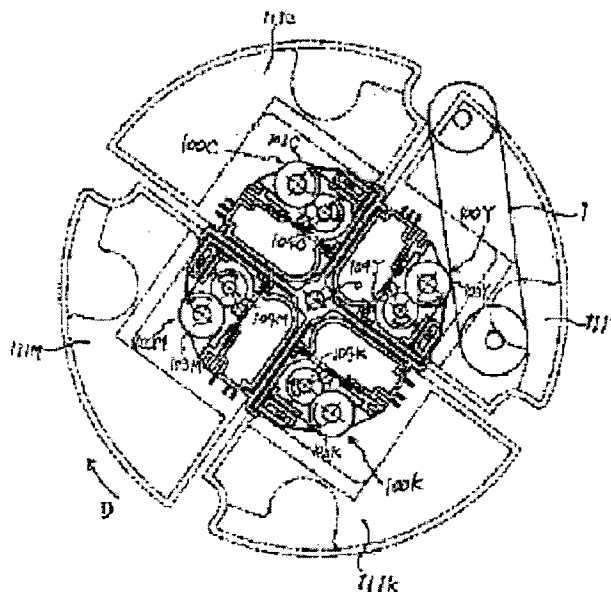


IMAGE FORMING DEVICE**Publication number:** JP2000231253**Publication date:** 2000-08-22**Inventor:** IRIE KOICHI**Applicant:** RICOH KK**Classification:****- international:** **G03G15/01; G03G15/08; G03G15/01; G03G15/08;**
(IPC1-7): G03G15/08; G03G15/01; G03G15/08**- european:****Application number:** JP19990030709 19990208**Priority number(s):** JP19990030709 19990208

Report a data error here

Abstract of JP2000231253

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable the detection of residual toner quantity to be performed even when a continuous developing action is carried out where an arbitrary developing device is continuously activated in a developing position by making a constitution of a rotating type developing device so that a rotation for detection of residual toner quantity is carried out besides a rotation for switching over of a developing device in use. **SOLUTION:** The image forming device is constituted so that the rotation for detection of the residual toner quantity is carried out by the rotating type developing device besides the rotation for switching over the developing device in use. That is, a revolver developing device is installed in this device, a process control mode is activated when image output of a single color is continuously carried out and the rotation that is apart from the rotation for switch over of the developing device in use is carried out by the revolver type developing device. A yellow developing device 100Y, a cyan developing device 100C, a magenta developing device 100M and a black developing device 100K are retained around a rotating shaft of this revolver type developing device. Each of developing devices 100Y to 100K is provided with each of developing rolls 103Y, 103C, 103M and 103K as developer carrier.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Family list

1 family member for:

JP2000231253

Derived from 1 application.

[Back to JP2000231253](#)

1 IMAGE FORMING DEVICE

Publication info: **JP2000231253 A** - 2000-08-22

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-231253

(P2000-231253A)

(43) 公開日 平成12年8月22日 (2000.8.22)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 3 G 15/08	1 1 4	G 0 3 G 15/08	1 1 4 2 H 0 3 0
	5 0 3		5 0 3 C 2 H 0 7 7
15/01	1 1 3	15/01	1 1 3 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-30709

(22) 出願日 平成11年2月8日 (1999.2.8)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 入江 孝一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式

会社リコー内

(74) 代理人 100098626

弁理士 黒田 壽

Fターム (参考) 2H030 BB24 BB38

2H077 AA12 AA37 AB02 AC02 AC04

AD02 AD06 AD13 AD35 DA05

DA15 DA36 DA63 DA80 DA87

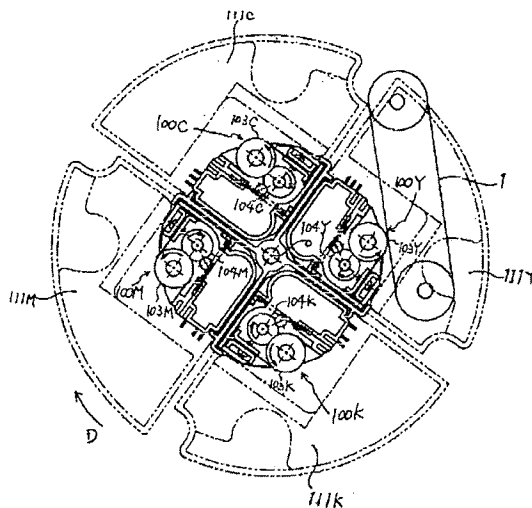
EA15 EA16 GA13

(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【課題】 回転型現像装置と、トナー収容器のトナー残量を検知するトナー残量検知手段とを備え、現像位置以外の所定の回転位置にある現像器のトナー収容器内のトナー残量を検知する画像形成装置であって、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされても、トナー残量の検知を行うことのできる画像形成装置を提供する。

【解決手段】 回転型現像装置が、使用現像器100の切り替えのための回転とは別に、トナー残量検知のための回転を行う。これにより、任意の現像器100のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされた場合には、トナー残量検知のための回転を行うようにして、トナー残量を検知する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】回転軸の回りに配設された複数の現像器と、該複数の現像器のそれぞれにトナーを補給するトナー収容器とを該回転軸を中心として一体的に回動して、任意の現像器を潜像担持体に対抗する現像位置に変位し、該潜像担持体上の潜像をトナーで現像する回転型現像装置と、現像位置以外の所定の回転位置にある現像器のトナー収容器内のトナー残量を検知するトナー残量検知手段とを備えた画像形成装置において、該回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのための回転とは別に、トナー残量検知のための回転を行うようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】回転軸の周りに配設された複数の現像器と、該複数の現像器のそれぞれに対応して設けられ、該現像器との連通部を介して補給するためのトナーを内部に収容した複数のトナー収容器と、該複数のトナー収容器を該複数の現像器と該回転軸を中心として一体的に回動して、任意の現像器を潜像担持体に対抗する現像位置に変位し、該潜像担持体上の潜像をトナーで現像する回転型現像装置とを有し、該回転型現像装置の回動により該トナー収容器内のトナーを対応する現像器へ補給する画像形成装置において、該回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのための回転とは別に、トナー補給のための回転を行うようにしたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項3】請求項1又は2の画像形成装置において、上記トナー残量検知のための回転または上記トナー補給のための回転が、画像形成プロセス条件を変更するプロセスコントロールモード作動時の回転であることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置に係り、詳しくは、回転軸の回りに配設された複数の現像器と、該複数の現像器のそれぞれにトナーを補給するトナー収容器とを該回転軸を中心として一体的に回動して、任意の現像器を潜像担持体に対抗する現像位置に変位し、該潜像担持体上の潜像をトナーで現像する回転型現像装置とを備えた画像形成装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、現像器とトナー収容器とが一体的に回動する回転型現像装置（以下、リボルバ現像装置と称する）を有する画像形成装置においては、現像位置以外の所定の回転位置にある現像器のトナー収容器に対抗する位置に、トナーの残量を検知するトナー残量検知手段を配置し、該位置にある現像器のトナー収容器内のトナー残量を検知するものが知られている。

【0003】ところが、この種の画像形成装置においては、トナー残量検知は上記現像位置以外の所定の回転位

置で行われるので、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作を行う場合には、該現像器のトナー残量を検知することができず、トナー収容器内のトナーがなくなってもユーザーにトナー補給を促すことができないという不具合が生じる。

【0004】また、従来、トナー収容器が複数の現像器とともに回動するように各現像器にそれぞれ接続され、該回動の時に、該トナー収容器内のトナーが重力及び該回動によって各現像器に補給されるリボルバ現像装置を備えた画像形成装置も知られている。

【0005】ところが、この種の画像形成装置においては、現像器へのトナー補給は上記リボルバ現像装置の回動によってなされるので、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作を行う場合には、現像器へのトナー補給がなされずに該現像器の内部のトナーが無くなってしまいうという不具合が生じる。

【0006】なお、トナー残量を検出するトナー残量検出装置としては、発光部から一定期間を置いて、特定回数パルス状の光を発光し、この光をトナーの有無を計量する計量部に透過させ、透過した光を受光部で受け、受光信号を増幅部で増幅し、増幅部より出力した信号を積分器で積分波形に変換するトナー残量検出装置が知られている（特開平3-196167号公報）。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は以上の問題点に鑑みなされたものであり、その第1の目的とするところは、上記回転型現像装置と、上記トナー収容器のトナー残量を検知するトナー残量検知手段とを備え、現像位置以外の所定の回転位置にある現像器のトナー収容器内のトナー残量を検知する画像形成装置であって、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされても、トナー残量の検知を行うことのできる画像形成装置を提供することである。

【0008】また、第2の目的とするところは、上記回転型現像装置を備え、上記回転型現像装置の回動によりトナー収容器から現像器にトナーを補給する画像形成装置であって、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされても、トナー補給を行うことのできる画像形成装置を提供することである。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記の第1の目的を達成するために、請求項1の発明は、回転軸の回りに配設された複数の現像器と、該複数の現像器のそれぞれにトナーを補給するトナー収容器とを該回転軸を中心として一体的に回動して、任意の現像器を潜像担持体に対抗する現像位置に変位し、該潜像担持体上の潜像をトナーで現像する回転型現像装置と、現像位置以外の所定の回転位置にある現像器のトナー収容器内のトナー残量を検知するトナー残量検知手段とを備えた画像形成装置において、該回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのため

の回転とは別に、トナー残量検知のための回転を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0010】この画像形成装置においては、上記回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのための回転とは別に、トナー残量検知のための回転を行う。これにより、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされた場合には、トナー残量検知のための回転を行うようにして、トナー残量を検知する。

【0011】上記の第2の目的を達成するために、請求項2の発明は、回転軸の周りに配設された複数の現像器と、該複数の現像器のそれぞれに対応して設けられ、該現像器との連通部を介して補給するためのトナーを内部に収容した複数のトナー収容器と、該複数のトナー収容器を該複数の現像器と該回転軸を中心として一体的に回転して、任意の現像器を潜像担持体に対抗する現像位置に変位し、該潜像担持体上の潜像をトナーで現像する回転型現像装置とを有し、該回転型現像装置の回転により該トナー収容器内のトナーを対応する現像器へ補給する画像形成装置において、該回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのための回転とは別に、トナー補給のための回転を行うようにしたことを特徴とするものである。

【0012】この画像形成装置においては、上記回転型現像装置が、使用現像器の切り替えのための回転とは別に、トナー補給のための回転を行う。これにより、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされた場合には、トナー補給のための回転を行うようにして、現像器内にトナーを補給する。

【0013】請求項3の発明は、請求項1又は2の画像形成装置において、上記トナー残量検知のための回転または上記トナー補給のための回転が、画像形成プロセス条件を変更するプロセスコントロールモード作動時の回転であることを特徴とするものである。

【0014】この画像形成装置においては、画像形成プロセス条件を変更するプロセスコントロールモード作動時の回転によって、上記トナー残量検知または上記トナー補給を行う。これにより、トナー残量検知またはトナー補給のためだけに回転型現像装置を回転させる時間を確保する必要がない。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明を画像形成装置である電子写真式プリンタ（以下、プリンタという）に適用した一実施形態について説明する。

【0016】まず、このプリンタの概略構成について説明する。図1は本実施形態のプリンタの断面を示す概略構成図である。図1において、潜像担持体としての可撓性感光体ベルト（以下、感光体ベルトという）1は、回転ローラ2、3間に張架され、回転ローラ2の回転駆動により図中矢印A方向（時計回り方向）に搬送される。感光体ベルト1の下方には、感光体ベルト1の表面を均

一に帯電させるための帯電チャージャ4や、該表面に対して露光して静電潜像を担持させるためのレーザー書き込み系ユニット5（以下、書き込みユニットという）が配設されている。また、感光体ベルト1の図中左側方には、イエロー、シアン、マゼンタ、黒の現像剤をそれぞれ使用する4つの現像器を回転軸の周りに保持する回転型現像装置としてのリボルバ現像装置6が配設されている。更に、感光体ベルト1の図中右側方には、画像形成のプロセスにおいて画像を中間的に転写するための中間転写ベルト10が回転ローラ11、12の間に張架され、回転ローラ11の回転駆動により図中矢印B方向（反時計回り方向）に搬送される。

【0017】感光体ベルト1と、中間転写ベルト10とは、回転ローラ3により押圧されて接触部を形成している。この接触部における中間転写ベルト10側には導電性を有するバイアスローラ13が配設されており、中間転写ベルト10の裏面に所定の条件で接触しながら転写用バイアスを印加する。

【0018】感光体ベルト1、中間転写ベルト、上述した各ローラ2、3、11、12、及び、後述の各ローラ14、19、20、はプロセスカートリッジ31内に配設され、このプロセスカートリッジ31はプリンタ本体に着脱可能に構成されている。

【0019】また、本体構造としては、不動部筐体としての本体フレーム部9と、前部筐体としての前フレーム8とによって構成されている。前フレーム8は、図示しない支軸で回転自在に支持され、図2に示すように、開放可能な構造となっており、リボルバ現像装置6などの寿命による交換、さらにジャム用紙の処理などを容易としている。なお、この際に、他の作像系ユニットは不動であり、トナー飛散や漏洩等による不具合は発生しない。

【0020】次に、このプリンタの画像形成動作について説明する。図1において、感光体ベルト1の表面は帯電チャージャ4により一様に帯電された後、書き込みユニット5により、画像情報に基づいて走査露光されて静電潜像を担持する。この画像情報は、所望のフルカラー画像をイエロー、シアン、マゼンタ及び黒の色情報に分解した単色の画像情報である。また、上記操作露光は、これら画像情報に基づいて図示しない半導体レーザーから発射されたレーザービームLが、図示しない光学装置により走査及び光路調整されたものである。感光体ベルト1の表面に担持された単色の上記静電潜像は、後述のリボルバ現像装置6によりイエロー、シアン、マゼンタ又は黒トナーで単色現像され、中間転写ベルト10上に転写される。この転写は、4色全ての現像画像を中間転写ベルト10上に重ね合わせるように順次行われる。具体的には、感光体ベルト1の表面に形成された各単色現像画像は、上記接触部を通過する際に、バイアスローラ13の押圧力及び上記転写用バイアスの影響を受けて、

感光体ベルト1と同期して接触しながら回転する中間転写ベルト10上に転写される。

【0021】本実施形態のプリンタにおいては、感光体ベルト1の表面にイエロー、シアン、マゼンタ、黒の順に静電潜像を形成し、これらを現像した各現像画像をイエロー、シアン、マゼンタ、黒の順に中間転写ベルト10上に重ね合わせて転写する。全ての色の画像が中間転写ベルト10上に転写されると、中間転写ベルト10上の画像はフルカラー画像となる。

【0022】一方、給紙カセット17側においては、中間転写ベルト10上にフルカラー画像が形成されるタイミングを見計らって給紙ローラ18が駆動され、この駆動により転写紙17Aが給紙カセット17から排紙される。排紙された転写紙17Aは、搬送ローラ19aと19bとの間や、レジストローラ20aと20bとの間を経て、中間転写ベルト10と転写ローラ14との間に搬送されて、中間転写ベルト10上のフルカラー画像が一括転写される。そして、定着装置80に搬送されてこのフルカラー画像が定着され、排紙ローラ81aと81bとの間を経由してプリンタ紙スタック部82上に排出される。

【0023】感光体ベルト1における上記当接部の下流側には、クリーニング装置15のクリーニングブレード15aが当接しており、これにより、中間転写ベルト10上に転写されなかった残留トナーが感光体ベルト1の表面から機械的に掻き取り除去される。そして、掻き取られたトナーは、クリーニング装置15の廃棄トナー回収容器15cに貯留される。

【0024】また、中間転写ベルト10にも同様のクリーニング装置16が当接しており、これにより、転写紙17Aに転写されなかった残留トナーが中間転写ベルト10上から機械的に掻き取り除去される。但し、クリーニング装置16のクリーニングブレード16aは、画像形成動作中には中間転写ベルト10表面から離間した位置に保持され、上記フルカラー画像が転写紙17A上に転写された後に中間転写ベルト10表面に当接する。

【0025】クリーニングブレード16aによって掻き取られた廃棄トナーは、クリーニング装置16内に設けられたオーガ16bにより、図中手前方向に搬送され、さらにプロセスカートリッジ31手前側面に設けられた搬送部（図示せず）により廃棄トナー回収容器15cに搬送される。このプリンタは、所定量以上の廃棄トナーが廃棄トナー回収容器15c内に収容された時点で、プロセスカートリッジ31が交換されるように構成されることより、プロセスカートリッジ31の長寿命化が図られている。なお、プロセスカートリッジ31のレジストローラ20b側のケース外装部分は、用紙搬送ガイドとしての機能も備えている。

【0026】次に、リボルバ現像装置について詳述する。なお、リボルバ現像装置6の各現像器はそれぞれ同

一形態で且つ同様の動作をするので、ここではイエロー現像器100Yについてのみ説明し、他の現像器についての説明を省略する。

【0027】図3は、このリボルバ現像装置の概略構成を示す断面図である。図示のように、リボルバ現像装置6は、回転軸Oの周りにイエロー現像器100Y、シアン現像器100C、マゼンタ現像器100M及び黒現像器100Kを保持している。各現像器100Y、C、M、K内には、それぞれ現像担持体としての現像ローラ103Y、C、M、Kが設けられている。

【0028】図3は、イエロー現像器100Yが現像位置にある状態を示している。現像ローラ103Yは、開口部からその一部を外部に露出するように配設され、上記画像情報に同期して、図示しない駆動機構により反時計回りに回転した後、図3に示すような位置に移動して感光体ベルト1に当接する。そして、感光体ベルト1の表面に担持される静電潜像にイエロートナーを付着させて該静電潜像を現像する。本実施形態のプリンタにおいては、非磁性一成分のトナーを収容するいわゆる一成分現像装置を用いており、各現像器100Y、C、M、Kは、回転軸Oを中心としたリボルバ現像装置6の回転により、選択的に現像位置に移動されて、感光体ベルト1上に形成された静電潜像を順次現像する。

【0029】現像ローラ103Yは、感光体ベルト1との当接部を感光体ベルト1と同方向（反時計方向）に移動させるように所定の周速比で回転駆動される。また、現像ローラ103Yにおける開口部側とは反対側には、供給ローラ104Yが配設されており、現像ローラ103Yと所定幅のニップを形成しながら当接している。これら供給ローラ104Yも、ニップにおいて現像ローラ103Yと同方向に移動するように所定の周速比で回転駆動される。

【0030】図3において、各色用の現像器100Y、C、M、Kの一侧にはそれぞれトナー収容器としてのトナーホッパー111Y、C、M、Kが設けられている。本実施形態のプリンタにおいては、リボルバ現像装置6の回転を利用してトナーホッパー111内のトナーを攪拌している。以下に、トナーの攪拌および搬送について説明する。

【0031】図4(a)から(d)は、それぞれイエロー現像器100Yのトナーホッパー111Y内におけるトナーの状態を示す断面図である。通常の作像動作においては、上述のように、リボルバ現像装置6を図中矢印D方向に回転させ、イエロー現像器100Yを上記現像位置（図7(b)）に位置させてイエローの現像動作を行う。そして、イエロー画像の現像に続いて、シアン画像、マゼンタ画像、黒画像をそれぞれ順次現像するために、リボルバ現像装置6は矢印D方向に順次回転し、それぞれ各現像器100を図7(c)、(d)、(a)に示すように移動させる。

【0032】トナーホッパー111Yの内部には、上記供給ローラ104Yへトナーを供給するための連通部としてのトナー供給口Aが形成されている。トナーホッパー111Y内のトナーは、リボルバ現像装置6が回転する間に、自重により図4の各図に示すようにトナーホッパー111Y内を移動する。具体的には、リボルバ現像装置6が図4(b)の状態から(c)の状態に移動回転する際に、トナーホッパー111Y内のトナーは、重力によってトナー供給口Aから落下し、さらに、図4(c)の状態から(d)の状態では、トナーは、トナーホッパー111Yの回転方向最上流側の内壁上を移動する。そして、(a)の状態を経て、現像位置である(b)の状態に回転移動するときに、トナーホッパー111Yのトナーがトナー供給口Aに汲み取られ取られ、これにより、トナー供給口Aから供給ローラ104Y上にトナーを供給する。このように、リボルバ現像装置6の回転により、各トナーホッパー111内のトナーが攪拌され、かつ、各トナーホッパー111から各現像器100内にトナーが供給される。

【0033】供給ローラ104Y上に供給されたトナーは、供給ローラ104Yにより定量化されて現像ローラ103Y表面に帯電されながら供給され、現像ローラ103Y表面に担持される。そして、現像ローラ103Y表面のトナーは、図示しない弾性体からなる現像ブレードにより均一かつ所定厚みを有する薄層とされ、感光体ベルト1の表面に形成された静電潜像を接触あるいは非接触現象により現像する。

【0034】次に、本実施形態におけるトナー残量検知手段(以下「トナーエンド検知手段」という。)について説明する。図5は、トナーホッパー111に設けられたトナーエンド検知用の被検知部133を示す外観図、図6は、該被検知部133とトナーエンド検知手段としてのトナーエンドセンサ150との位置関係を示す説明図である。トナーエンドセンサ150は、同一の基板130上に発光部131と受光部132が取り付けられた構成になっている。

【0035】図5及び図6において、上記トナーエンド検知用の被検知部133は、上記トナーエンドセンサ150の発光部131及び受光部132にそれぞれ対向しているトナーホッパー111の外周面111aの内側に突出させて形成した中空の発光部対向凹部133a及び受光部対向凹部133bを有している。

【0036】上記一対の中空の凹部133a、bの互いに対向する壁面部には、発光部131からの光に対して透明な透明部134a、134bを有している。また、発光部対向凹部133aには、発光部131からの光を透明部134aに向けて反射させる反射部135aを形成するとともに、受光部対向凹部133bには、透明部134bを透過してきた光を受光部132に向けて反射させる反射部135bを形成している。透明部134

a、bは、振り子式の清掃具160で清掃されるようになっている。なお、本実施形態においては、反射部135a、bは、発光部131からの光軸に対して45°の角度をなすミラーで構成されている。

【0037】本実施形態におけるトナーエンド検知は次のようになされる。図5及び図6において、まず、発光部131から発せられた光は、該発光部131に対向するトナーホッパー外周面111aに形成された上記発光部対向凹部133aの反射部135aで反射して、透明部134aを透過する。ここで、トナーホッパー111内のトナー量が所定量以上であると、透明部134aを透過した光は、トナーで遮られるため上記受光部対向凹部133bの透明部134bに入射せず、受光部132には到達しない。一方、上記トナー量が所定量以下であると、透明部134aを透過した光はトナーで遮られることがないので、上記受光部対向凹部133bの透明部134bに入射した後、更に反射部135bで反射して受光部132で受光される。このように、発光部131から発せられた光が、トナー量が所定量以下であるときのみ受光部132で受光されるため、受光部132で光が受光されたか否かを検知することで、トナーエンドであるか否かを判断することができる。

【0038】なお、図示は省略したが、各色のトナーホッパー111のそれぞれに、トナーエンド検知用の被検知部133が設けられている。また、トナーエンドセンサ150は、本体側の図3で示す黒現像器100Kのトナーホッパー111Kに対向した位置に設けられており、現像位置以外の所定の回転位置に配置されたトナーエンドセンサ150の対向部へ回転したトナーホッパーに対して、トナーエンド検知を行うようになっている。図3を用いて具体的に説明する。図3においては、イエロー現像器100Yの位置が現像位置である。この時に一番下に位置する現像器、すなわち黒現像器100Kのトナーホッパー111Kに対してのトナーエンド検知を行う。このように、リボルバ現像装置6が回転して、シアン現像器100Cが現像位置に移動したときには、イエローのトナーホッパー111Yの検知を、マゼンダ現像器100Mが現像位置に移動したときには、シアンのトナーホッパー111Cの検知を、黒現像器100Kが現像位置に移動したときには、マゼンダのトナーホッパー111Mの検知を行う。

【0039】図7に、本実施形態における、トナーエンド検知動作を表すフローチャートを示す。まず、リボルバ現像装置6が所定のトナーエンド検知位置で停止し(ステップS1)、トナーがトナーホッパー111内で落ちつくよう2秒間待機させる(ステップS2)。次いで、10秒間隔で5回、トナーエンドセンサ150がトナーホッパー111C内のトナーエンドの検知を開始する(ステップS3)。そして、5回の検知全てにおいてトナーエンドを検知したか否かを判定する(ステップS

4)。ここで、5回トナーエンドを検知したと判定されると、トナーエンドカウンタのカウント数Nに1を加える(ステップS5)。次に、カウンタのカウント数Nを読んで、この値が5以上であるか否かを判定する(ステップS6)。ここで、カウント数Nが5以上であれば表示パネルにその色がトナーエンドとなった旨を表示させ(ステップS7)、5以上でなければ終了する。また、ステップS4で、5回トナーエンドを検知しない場合、トナーエンドカウンタのカウント数Nを読んで、この値が5以上であるか否かを判定する(ステップS8)。ここで、カウント数Nが5以上であれば、トナー補給がなされたと判断し、カウンタを0とリセットする(ステップS9)。このように、トナーエンド検知を現像動作の度に行う。

【0040】次に、本実施形態におけるプロセスコントロールモードについて説明する。本実施形態における複写機では、プロセスコントロールモードを作動させることにより、環境変動や経時変動による画質変動を抑えている。具体的には、プロセスコントロールモードが作動されると、まず各色の現像器における現像能力を検出する。例えば、あるトナーパターンの画像を現像バイアス電圧を一定にした条件下で中間転写ベルト10上に形成し、その画像濃度を光学センサで検出し、濃度変化から現像能力を把握することができる。そして、この現像能力が所定の目標現像能力になるように、現像バイアス等の画像プロセス条件の設定値を変更することで、画質を一定に保つことができる。

【0041】ところで、上述したように、トナーエンド検知は現像位置以外の所定の回転位置で行われるので、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作を行う場合、例えば、黒のみの単色出力が連続して行われた場合、黒現像器100Kのトナーホッパー111Kのトナーエンド検知を行うことができず、トナーホッパー111K内のトナーがなくなってもユーザーにトナー補給を促すことができないという不具合が生じる。

【0042】そこで、本実施形態においては、単色の画像出力が連続して行われる場合に、上記プロセスコントロールモードを作動させ、リボルバ現像装置6の回転を行うようにしている。これにより、各現像器をトナーエンドセンサ150に対向する位置に移動して、トナーエンド検知を行うことができるので、トナーエンドを検出した場合には、ユーザーに知らせてトナー補給を促すことができる。

【0043】また、上述したように、各現像器100へのトナー補給は上記リボルバ現像装置6の回転によってなされるので、単色の出力が、例えば100枚以上続いたときには、トナーホッパー111内の上記トナー供給口Aのトナー量が少なくなると上記供給ローラ104へトナーを供給できなくなるおそれが生じる。

【0044】そこで、このような場合にも、上記プロセスコントロールモードを作動させることにより、リボルバ現像装置6を回転させ、トナーホッパー111内のトナーをトナー供給口Aに移動させて、供給ローラ104へトナーを供給するようにする。これによれば、トナー切れによる画像劣化のない、良好な画像を保てる。

【0045】以上、本実施形態においては、単色の画像出力が連続して行われる場合に、プロセスコントロールモードを作動させて、上記リボルバ現像装置6を、使用現像器の切り替えのための回転とは別の回転を行う例を説明したが、これに限定されるものではない。しかし、これによれば、トナーエンド検知またはトナー補給のためだけにリボルバ現像装置6を回転させる時間を確保する必要がないので、画像形成時間への影響が少ないという点で有利である。

【0046】なお、本実施形態においては、トナーエンドセンサとして光センサを用いたが、光センサに限定されことなく、トナーホッパーの透過部を透過でき、反射部で反射できるビームを照射でき、ビームを検知できるようなセンサであればよい。

【0047】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされても、トナー残量の検知を行うことができる。よって、トナーエンドを検出した場合に、ユーザーにトナー補給を促すことができるという優れた効果がある。

【0048】請求項2の発明によれば、任意の現像器のみを上記現像位置で連続して動作させる連続現像動作がなされても、トナー補給を行うことができる。よって、トナー切れによる画像劣化のない、良好な画像を得ることができるという優れた効果がある。

【0049】請求項3の発明によれば、上記トナー残量検知または上記トナー補給のためだけに上記回転型現像装置を回転させる時間を確保する必要がないので、画像形成時間への影響が少ないという優れた効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施形態のプリンタの断面を示す概略構成図。

【図2】同プリンタの前フレーム開放時の状態を示す断面図。

【図3】同プリンタのリボルバ現像装置の概略構成を示す断面図。

【図4】(a)から(d)は、それぞれイエロー現像器のトナーホッパー内におけるトナーの状態を示す断面図。

【図5】トナーホッパー外周面に設けられたトナーエンド検知用の被検知部を示す説明図。

【図6】同被検知部とトナーエンドセンサとの位置関係を示す説明図。

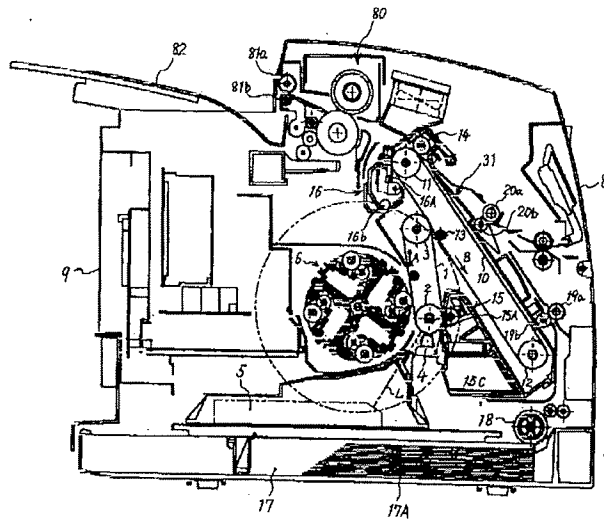
【図7】トナーホッパー内のトナーエンド検知動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

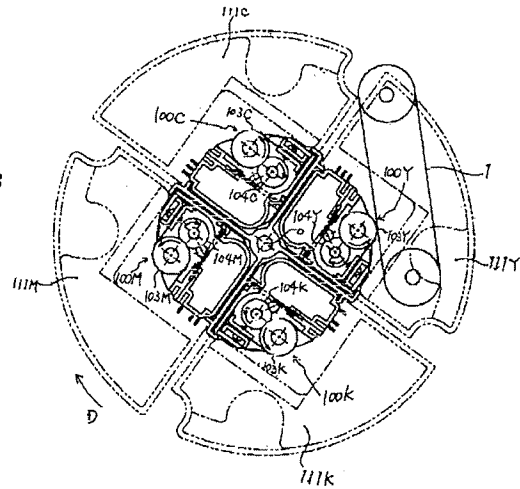
1 感光体ベルト
4 帯電チャージャ
5 書き込みユニット
6 リボルバ現像装置
10 中間転写ベルト
13 バイアスローラ
14 転写ローラ
15、16 クリーニング装置
17 給紙カセット
31 プロセスユニット
80 定着装置
100 現像器

103 現像ローラ
104 供給ローラ
111 トナーホッパー
130 基板
131 発光部
132 受光部
133 トナーエンド被検知部
133a 発光部対向凹部
133b 受光部対向凹部
134 透明部
135 反射部
150 トナーエンドセンサ
160 清掃部

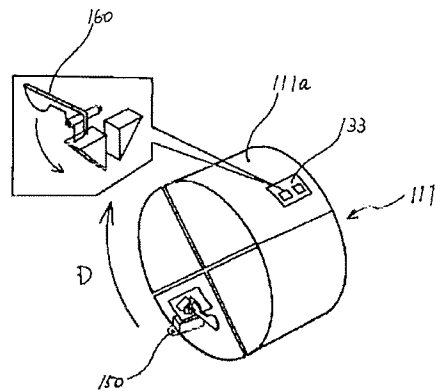
【図1】



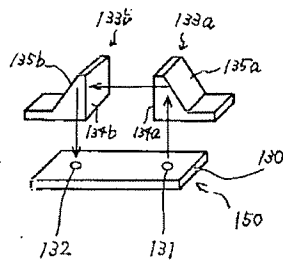
【図3】



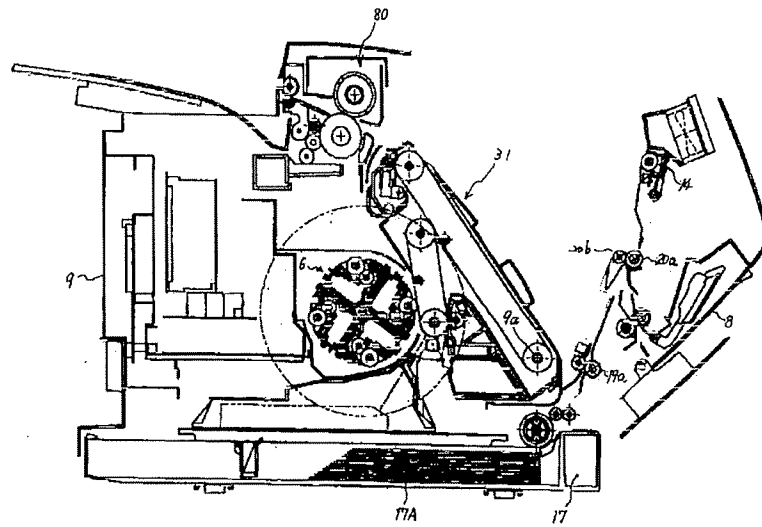
【図5】



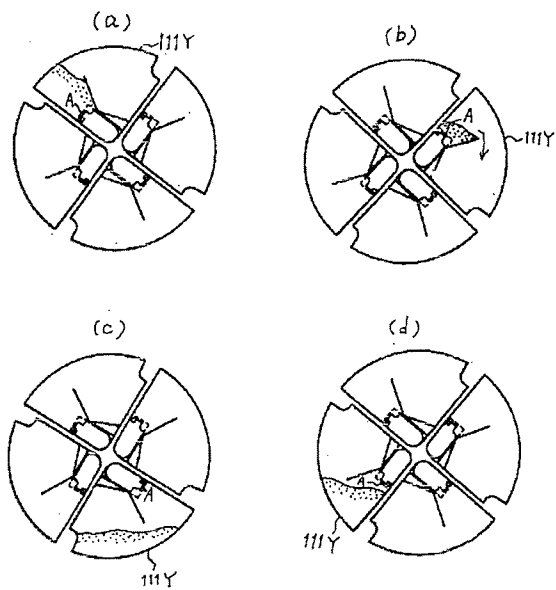
【図6】



【図2】



【図4】



【図7】

